

**COLOUR NAME ENCODING METHOD FOR COLOUR SIGNAL**

Publication number: CN1015859 (B)

Also published as:

Publication date: 1992-03-11

 CN1048642 (A)

Inventor(s): CHANGYUAN CHEN [CN]

Applicant(s): CHEN CHANGYUAN [CN]

Classification:

- international: **H04N11/04; H04N11/04**; (IPC1-7): H04N11/04

- European:

Application number: CN19901004327 19900618

Priority number(s): CN19901004327 19900618

**Abstract of CN 1048642 (A)**

The present invention relates to a new component coding method, it features that the colour picture is coded by two channels, one channel is used for luminance coding and the other for colour name coding. It is analogous to the two channel aberration coding in existent component coding method but 1/4-1/3 of coding amount is cut down, the other advantage is capable of changing chromaticity for the picture. Said method is suitable to all technological fields of colour signal digitalisation, including colour TV studio system, satellite television picture transmission system, high clearness TV system, transmission system of analog component coding mac system and computerized picture treatment system.

<http://www.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=19920311&DB=EPODOC...>Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



# 〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 90104327.3

〔51〕 Int.Cl.<sup>3</sup>

〔43〕 公开日 1991 年 1 月 16 日

H04N 11/04

〔22〕 申请日 90.6.18

〔71〕 申请人 陈长元

地址 北京市酒仙桥 11 街坊 4 楼 35 号

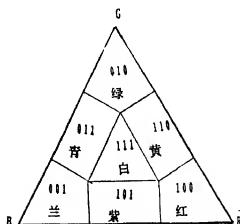
〔72〕 发明人 陈长元

说明书页数: 11 附图页数: 3

〔54〕 发明名称 彩色信号色名编码方法

〔57〕 摘要

本发明属于彩色信号数字化处理技术领域。本发明提出的彩色信号数字编码方法——色名编码法,是一种新的分量编码法其特点是将彩色图象信号分二路编码,一路亮度编码和一路色名编码,相当于利用一路色名编码取代了目前分量编码中的二路色差编码,压缩了编码量约 1/4-1/3。本方法的另一优点是能对图象进行“色度更换”。本方法适用于所有彩色信号数字化技术领域,包括彩色电视演播系统、卫星电视图象传输系统、高清晰度电视系统、模拟分量编码 mac 制传输系统,计算机图象处理系统。



△45△

(BJ)第1456号

1. 一种彩色信号色名编码方法，其特征在于：

将彩色图象信号分二路编码，一路亮度编码和一路色名编码，利用一组二进制代码 $N_1 \cdots N_n$ 分别代表按不同比例混合的色度；

本方法对信号的处理方式是将经过灰度校正的视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 和 $E'Y$ 按照不同比例，以二进制数码分别编码。

2. 根据权利要求1所述的彩色信号色名编码方法，其特征在于：

采用8bit亮度编码 $Y$ 、8bit色名编码 $N$ ，亮度编码 $Y$ 采取均匀量化方式，色名编码 $N$ 采取非均匀量化方式。

3. 根据权利要求1或2所述的彩色信号色名编码方法，其特征在于：

采取等比例分区编码方式：特点是以 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 和 $E'Y$ 的等比例为分区原则，同区内比例相同，色名编码 $N$ 表示如下参数：

$$\begin{aligned} kR &= 0.299E'R / E'Y \pm m \\ N \quad kG &= 0.587E'G / E'Y \pm m \\ kB &= 0.114E'B / E'Y \pm m \end{aligned}$$

式中 $m$ 表示分区精度，取值为0—10%。

将经过灰度校正的视频信号 $E'Y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 调整在1VP-P（峰-峰值）送入编码器输入端， $E'R$ 和 $E'G$ 经过衰减，在同步控制器6的控制下，进入取样保持器4，使 $0.299E'R$ 和 $0.587E'G$ 进入8位模数转换器7、8，在转换器的标准电压端送入 $E'Y$ ，将其转换成为二组8位二进制数码，经过编码器14编成相应的色名编码 $N$ 。

在解码端，亮度编码 $Y$ 和色名编码 $N$ 送入解码器输入端16，亮度编码 $Y$ 经数模转换器21，转换成亮度信号 $E'Y$ ，译码器18把色名编码 $N$ 译成 $kR$ 、 $kG$ 、 $kB$ 三路代码，经过数模转换器22、23、24、运算放大

器 11、12、13，转换为相应视频信号。

4. 根据权利要求1 或2 所述的彩色信号色名编码方法，其特征在于：

采取等饱和度分区编码方式，该方法的特点是按饱和度划分区间，同区内饱和度相同；在暗饱和点前饱和度随亮度的增加而增加，过暗饱和点以后，亮度增加，饱和度不变，在这种方法中，色名编码代表如下参数：

$$N: \quad Y_a, kRa, kGa, kBa$$

其中 $Y_a$ 代表暗饱和点的亮度，相应的信号为  $E'Y_a$

$$kRa = 0.299 E'R_a / E'Y_a \pm m$$

$$kGa = 0.587 E'G_a / E'Y_a \pm m$$

$$kBa = 0.114 E'B_a / E'Y_a \pm m$$

式中 $m$  代表分区精度取值为 0-10%；

在编码端经灰度校正的视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$  送入编码器输入端5，经取样保持器4，送入三路模数转换器7、8、9，转换为三路二进制代码，经编码器15编成色名编码 $N$ ；

在解码端将亮度和色名编码送入解码器的数据输入端17，经译码器19，分解成 $Y_a$ 、 $kRa$ 、 $kGa$ 、 $kBa$  四路编码； $Y$ 、 $Y_a$ 经过数模转换器21、比较器10、运算放大器11、12、13，转换为相应视频信号。

5. 根据权利要求1 或2 所述的彩色信号色名编码方法，其特征在于：

采取菱形分区编码方式，该方法的色名编码 $N$  代表如下参数：

$Y_a$ —代表转折点 $a$  的亮度值 $E'Y_a$

$$N \quad kRa = 0.299 E'R / E'y \pm m$$

$$kGa = 0.587 E'G / E'y \pm m \quad \text{转折点} a \text{ 以前的比值}$$

$$kBa = 0.114 E'B / E'y \pm m$$

$$kRb = (0.299 E'R - kRa \cdot E'Y_a) / (E'y - E'Y_a) \pm m$$

$kGb = (0.587E'a - kGa \cdot E'Ya) / (E'y - E'Ya) \pm m$  转折点后的比值

$kBb = (0.114E'B - kBa \cdot E'Ya) / (E'y - E'Ya) \pm m$

上式中  $m$  表示分区精度，取值 0-10%

在编码端，根据视频信号  $E'y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$  编成亮度与色名编码  $N$ ，同样在解码端根据亮度编码  $Y$  和色名编码  $N$  还原出视频信号。

## 彩色信号色名编码方法

本发明属于彩色信号数字化处理技术领域。

在现有技术中，彩色信号数字编码方法可归纳为二种：一种是全信号编码方法，它是将模拟电视信号直接数字化；另一种方法是分量编码法，该方法是将彩色图象信号分解为亮度信号和色差信号，分三路编码，一路亮度编码，二路色差编码。

目前，模拟彩色电视信号的传输有多种不同制式：“正交平衡调制制”“NTSC”制；“顺序传送彩色与记忆制”“SECAM”制以及“逐行倒相制”“PAL”制等，这些制式的区别在于其行频、场频、彩色信号的处理方式有所不同，制式之间的相互转换也比较麻烦，因此，全信号编码方法仅仅作为一种过渡形式。

为统一数字电视的传输制式，国际无线电咨询委员会在1982年通过了关于电视演播中心数字电视信号编码标准的 601 建议，该建议推荐以分量编码取代全信号编码方法，并确定 625行/50 场制式及 525行/60 场制式可以兼容的数字编码方法参数；该建议的优点是：这种规定有利于三种制式间的转换，不足之处，是它分三路编码，它比全信号编码量大，这使传输、记录都有不便。

利用人的视觉特性，可适当压缩信号的编码率。彩色信号可以利用三个基本物理量来表示，即“亮度”、“色调”、“饱和度”（“色调”与“饱和度”又称色度），而人的视觉对三个物理量的分辨力不相同，对不同配色的色调敏感度也不相同，例如：黄绿区间最高，兰紫区间最低；而对“饱和度”最不敏感；例如：信号的亮度变化 1-2%时，人们的视觉可分辨得出，色调变化2%时，人的视觉仅仅可以

觉察，但饱和度变化10-20%时，人的视觉却反映不出；饱和度又随亮度变化而改变，如图1a所示：其中  $x$  表示饱和度， $y$  表示亮度，其规律是：在同一色调中饱和度为百分之百时只对应一个特定亮度值，当亮度低于或高于这个特定值时，饱和度都会减小；根据实验人的视觉对颜色的分辨力与亮度有关，亮度高时，对颜色的分辨力强，亮度低时，对颜色的分辨力弱；在电视系统中，亮度最高时，色调为白色，亮度最低时，色调为黑色，如图2所示，人的视觉对颜色的分辨能力与色调也有关，近于黄色（其波长为 585nm）和青绿色（其波长为 485nm）时，最为敏感，在可见光范围内，人的视觉能辨别的颜色约为 165种。

在彩色电视图象中，亮度的变化是连续的，在数字化处理时，量化的级间差应小于人视觉的分辨阈值。色度的变化绝大多数是离散的，不连续的，有明显界线。在数字化处理时，可以利用这种特性，压缩编码量；601 建议中的色差编码使用了和亮度编码相同的量化级数，它是用一路8bit编码传送亮度信号，二路8bit编码传送色差信号，把亮度信号均分220级，饱和度信号均分为110级，色调分为690级，与亮度信号相比色调和饱和度分级过细，可进一步压缩。

为克服分量（色差）编码法的不足，本发明提出的彩色信号数字编码方法——色名编码法，是一种新的分量编码法其特点是将彩色图象信号分二路编码，一路亮度编码和一路色名编码，相当于利用一路色名编码取代了目前分量编码中的二路色差编码，减少了一路编码，压缩了编码量约 1/4-- 1/3。本方法与色差编码法相比，另一优点是能对图象进行“色度更换”这是色差编码法无法实现的。

色名编码法取代色差编码法，适用于所有彩色信号数字化技术领域，包括彩色电视广播系统，卫星电视图象传输系统，高清晰度电视系统，模拟分量编码mac制传输系统，计算机图象处理系统。

根据三基色原理，本方法是利用一组二进制代码 $N_1 \cdots N_n$ 分别代表按不同比例混合的色度，也就是对每种常用的色度命名一个二进制数码。实际上，这种方法是把国际照明协会推荐的色度图中显象管能显示的颜色区域划分为若干小区域，每个小区域代表一种色度，使用一个二进制数码命名，定为色名编码法。区域划分方式可采取均匀划分，也可采取非均匀划分方式，为达到压缩编码量的目的，采用非均匀方式划分，根据人眼视觉敏感特性划分区间如表1、图3所示，为3bit色名编码示意图表。

色名编码法对信号的处理方式是将经过 $Y$ 校正的视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 和 $E'Y$ 按照不同比例，以二进制数码分别命名为亮度编码及色名编码。

如图4所示，在信号发送端视频信号经编码器BM处理后，发送亮度编码及色名编码，接收端经译码器YM处理后，将接收到的亮度编码乘以该色名编码代表的相应参数，以还原出相应的视频信号。对于模拟分量编码mac制，只要把色名编码转化为模拟量进行编码即可。

为增加特技效果，可以人为地进行色名代换，例如：在保证肤色不变的情况下，改变服装及环境的色度；或有目的的改变画面中特指部分的色度，即“色度更换”，可灵活运用。

作为数字电视编码方法，本发明尽可能的符合601建议，也采用8bit亮度编码 $Y$ 、8bit色名编码 $N$ ，bit数可根据需要增加或减少。亮度编码 $Y$ 也采取均匀量化方式，亮度编码和色名编码的取样频率符合601建议，色名编码 $N$ 采取非均匀量化方式，利用统计学方法，对电视图象中常见到的色调饱和度进行统计分类，根据其出现的概率，选出概率较大的220个，进行色名标度。

在色调确定之后，由于饱和度与亮度之间的相关性，有多种不同的区间划分方法，可结合附图说明，如图1a、1b、1c所示的等比例分

区编码法、等饱和度分区编码法、菱形分区编码法，等等。

结合附图说明如下：

图1：亮度与黄色饱和度关系图

图1a：等比例分区编码法

图1b：等饱和度分区编码法

图1c：菱形分区编码法

图2：人眼光谱辨别阈

图3：3bit色名编码色度图示意图

图4：色名编码法编码、解码原理图

图5：等比例分区编码器电路图

图6：等比例分解读码器电路图

图7：等饱和度分区编码器电路图

图8：等饱和度分解读码器电路图

图9：菱形分解读码器电路图

以下对几种编码方法分别进行介绍：

一、等比例分区编码法：

本方法的特点是以视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 和 $E'Y$ 的等比例划分为分区原则，同区内比例相同，如图1a所示，其色名编码 $N$ 表示如下参数：

$$\begin{aligned} N \quad kR &= 0.299 E'R / E'Y \pm m \\ kG &= 0.587 E'G / E'Y \pm m \\ kB &= 0.114 E'B / E'Y \pm m \end{aligned}$$

式中 $m$ 表示分区精度，取值为0—10%。

计算方式：如N60%黄色：

$$\begin{aligned} E'Y &= 0.299 \times 100\% + 0.587 \times 100\% + 0.114 \times 40\% = 0.9316 \\ kR &= 0.299 E'R / E'Y = 0.299 / 0.9316 = 0.32 \end{aligned}$$

$$N \quad kG=0.587E'G / E'Y = 0.587 / 0.9316 = 0.63$$

$$kB=0.114E'B / E'Y = 0.114 \times 40\% = 0.0456 / 0.9316 = 0.05$$

$$\text{即} \quad KR = 0.32$$

$$N60\% \text{ 黄色} \quad KG = 0.63$$

$$KB = 0.05$$

其余色调饱和度参照此方法转换，实用中将十进制数转换为二进制代码，在编码端根据已知的视频信号 $E'Y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 编成相应的色名编码 $N$ ，在解码端根据亮度编码 $Y$ 和色名编码 $N$ 代表的 $KR$ 、 $KG$ 、 $KB$ 还原成为相应的视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 。

$$E'R = kR \cdot E'Y / 0.299$$

$$E'G = kG \cdot E'Y / 0.587$$

$$E'B = kB \cdot E'Y / 0.114$$

以60%黄色为例，当 $E'Y = 0.5$ 时

$$kR = 0.32$$

$$N60\% \quad kG = 0.63$$

$$kB = 0.05$$

$$E'R = 0.32 \times 0.5 / 0.299 = 0.535$$

$$E'G = 0.63 \times 0.5 / 0.587 = 0.536$$

$$E'B = 0.05 \times 0.5 / 0.114 = 0.219$$

这样就依据视频信号中的亮度信号 $E'Y$ 和色名编码 $N$ 转换为视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 。

等比例分区编码器：

电路原理如图5所示，经过灰度校正的视频信号 $E'Y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 调整在1VP-P（峰-峰值）送入输入端3， $E'R$ 和 $E'G$ 经过衰减，在同步控制器6的控制下，进入取样保持器4，使 $0.299E'R$ 和 $0.587E'G$ 进入8位模数转换器7、8，在转换器的标准电压端送入 $E'Y$ ，将其

转换成为 $0.299E'R/E'Y$ 和 $0.587E'G/E'Y$  二组8位二进制数码，也就是 $kR$ 和 $kG$ ，经过编码器14编成相应的色名编码 $N$ ，每种编码代表一组 $kR$ 、 $kG$ 参数，由于 $kR+kG+kB=1$ ，可根据 $kR$ 、 $kG$ 求出 $kB$ 。

为了符合601 建议要求，留出00010000和11110000作为上下边保护带。

等比例分区域码器：

其电路如图 6所示，8bit亮度编码 $Y$  和8bit色名编码 $N$  送入解码器数据端16，亮度编码 $Y$  经数模转换器21，转换成亮度信号  $E'Y$ ，再送入数模转换器22、23、24的标准电压端，经译码器18把色名编码 $N$ 译成 $kR$ 、 $kG$ 、 $kB$ 三路8bit代码，经过数模转换器22、23、24运算放大器11、12、13，转换为 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ ，以上各步都在同步控制器6 控制下与外电路保持同步。

二. 等饱和度分区编码法

该方法的特点是按饱和度划分区间，同区内饱和度相同。以 60%饱和度黄色为例，如图1b所示 a点为暗饱和点，a 点前饱和度随亮度的增加而增加，过 a点以后，亮度增加，饱和度不变，在这种方法中，色名编码代表如下参数： $N: Y_a, kRa, kGa, kB_a$

其中 $Y_a$ 代表暗饱和点a 点的亮度，相应的信号为  $E'Y_a$

$$kRa = 0.299 E'Ra / E'Y_a \pm m$$

$$kGa = 0.587 E'Ga / E'Y_a \pm m$$

$$kB_a = 0.114 E'B_a / E'Y_a \pm m$$

式中 $m$  代表分区精度取值为 0-10%。

以下以60% 黄色为例计算各参数值， $Y_a$ 为100%的黄色值 $\times 60\%$ 。

$$E'Y_a = (0.299 \times 100\% + 0.587 \times 100\%) 60\% = 0.5316$$

$$kRa = 0.299 E'Ra / E'Y_a = 0.337$$

$$kGa = 0.587 E'Ga / E'Y_a = 0.663$$

$$KBa=0$$

即:  $Ya=0.5316$

N60%黄  $KRa=0.337$

$$KGa=0.663$$

$$KBa=0$$

其余色调饱和度参照此法转换。

在编码器端, 根据已知的 $E'Y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$  编成色名编码

$N$ , 其关系如下:

当 $E'Y \leq E'Ya$ 时

$$KR_a=0.299E'R/E'Y \pm m$$

$$KG_a=0.587E'G/E'Y \pm m$$

$$KB_a=0.114E'B/E'Y \pm m$$

当  $E'y > E'ya$

$$KR_a=[0.299E'R-0.299(E'y-E'ya)]/E'ya \pm m$$

$$KG_a=[0.587E'G-0.587(E'y-E'ya)]/E'ya \pm m$$

$$KB_a=[0.114E'B-0.114(E'y-E'ya)]/E'ya \pm m$$

在解码器端, 根据已知的亮度编码 $Y$  和色名编码 $N$  代表的参数求出视频信号 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 。

当 $E'y \leq E'ya$ 时

$$E'R=kRa \cdot E'y/0.299$$

$$E'G=kGa \cdot E'y/0.587$$

$$E'B=kBa \cdot E'y/0.114$$

当 $E'ya < E'y$  时

$$E'R=[kRa \cdot E'ya+0.299(E'y-E'ya)]/0.299$$

$$E'G=[kGa \cdot E'ya+0.587(E'y-E'ya)]/0.587$$

$$E'B=[kBa \cdot E'ya+0.114(E'y-E'ya)]/0.114$$

以下以60% 黄色为例，计算视频信号的数值：

设  $E'y=0.7316$

$Y_a = \text{黄色} 100\% \times 60\% = 0.886 \times 60\% = 0.5316$

$Y_a = 0.5316$

N60%黄色  $kRa = 0.337$

$kGa = 0.663$

$kBa = 0$

当  $E'y > E'ya$  时

$E'R = [0.337 \times 0.5316 + (0.7316 - 0.5316) \times 0.299] / 0.299$

$= 0.799$

$E'G = 0.800$

$E'B = 0.200$

该分区方法的编码器电路如图7所示，经过灰度校正的视频信号  $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$  送入编码器输入端5，经取样保持器4，送入三路模数转换器7、8、9，转换为三路8位二进制代码，经编码器15编成220种色名编码N，按规定留出上、下保护带。

该分区方法的解码器电路如图8所示，将亮度和色名编码送入解码器的数据输入端17，经译码器19，色名编码N，分解成  $Y_a$ 、 $kRa$ 、 $kGa$ 、 $kBa$  四路8bit编码； $Y$ 、 $Y_a$  经过数模转换器21、22转换成模拟量后进入比较器10，进行比较，当  $E'Y < E'Ya$  时： $K_2$  接通，把  $E'Y$  送入数模转换器23、24、25的标准电压端，作为标准源， $kRa$ 、 $kGa$ 、 $kBa$  送入数模转换器23、24、25，转换成为  $kRa \cdot E'y$ 、 $kGa \cdot E'y$ 、 $kBa \cdot E'y$ ，通过运算放大器11、12、13运算后输出为  $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ ，当： $E'y > E'ya$  时： $E'y$  和  $E'ya$  通过比较器10相减形成  $(E'y - E'ya)$  通过电阻衰减进入运算放大器11、12、13分别与  $kRa \cdot E'ya$ 、 $kGa \cdot E'y$ 、 $kBa \cdot E'y$ ，相加，在  $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$  输出端有1V稳

压管，稳压限幅，防止输出过高。

编码器和解码器都在同步控制器6的控制下与外电路同步工作。

### 三. 菱形分区编码法

该方法的特点在于，在a点前饱和度随亮度增加而增加(a点为饱和度转折点)，在a点后饱和度随亮度增加而减小，如图1c所示；确定a点的方法如下，本色百分之百饱和转折点A，及与其相对应的互补色百分之百饱和点B之间连一直线，其余百分比饱和线与之相交的点，即为a点。

菱形分区编码方法，色名编码N代表如下参数：

Ya—代表转折点a的亮度值E'Ya

转折点a以前的比值：

$$\begin{aligned} N \quad kRa &= 0.299E'R/E'y \pm m \\ kGa &= 0.587E'G/E'y \pm m \\ kBa &= 0.114E'B/E'y \pm m \end{aligned}$$

转折点后的比值：

$$\begin{aligned} N \quad kRb &= (0.299E'R - kRa \cdot E'Ya) / (E'y - E'Ya) \pm m \\ kGb &= (0.587E'a - kGa \cdot E'Ya) / (E'y - E'Ya) \pm m \\ kBb &= (0.114E'B - kBa \cdot E'Ya) / (E'y - E'Ya) \pm m \end{aligned}$$

上式中m表示分区精度，取值0-10%

下面以60%黄色为例，计算以上各式的取值。

$$\begin{aligned} Ya &= (\text{黄色}100\% - \text{兰色}100\%) / 2 \times 60\% + 0.5 \\ &= (0.886 - 0.114) / 2 \times 60\% + 0.5 = 0.7316 \end{aligned}$$

根据等饱和度分区编码方法各量之间的关系求出E'R、E'G、E'B的数值。

结果：E'R=0.8

E'G=0.8

$$E'B=0.2$$

$$kRa=0.299E'R/E'Y=0.299 \times 0.8/0.7316=0.327$$

$$kGa=0.587 \times 0.8/0.7316=0.642$$

$$kB_a=0.114 \times 0.2/0.7316=0.031$$

$$kRb=(0.299-0.327 \times 0.7316)/1-0.7316=0.223$$

$$kGb=(0.587-0.642 \times 0.7316)/1-0.7316=0.437$$

$$kBb=(0.114-0.031 \times 0.7316)/1-0.7316=0.34$$

其余色调饱和度均可以参照此方法计算。

在编码端,根据视频信号 $E'y$ 、 $E'R$ 、 $E'G$ 、 $E'B$ 编成色名编码 $N$ ,同样在解码端根据亮度编码 $Y$ 和色名编码 $N$ 还原出视频信号。

当 $E'y \leq E'Ya$ 时

$$E'R=kRa \cdot Ey/0.299$$

$$E'G=kGa \cdot Ey/0.587$$

$$E'B=kBa \cdot Ey/0.114$$

当 $E'y > E'Ya$ 时

$$E'R=[kRa \cdot E'ya + kRb(E'y - E'ya)]/0.299$$

$$E'G=[kGa \cdot E'ya + kGb(E'y - E'ya)]/0.587$$

$$E'B=[kBa \cdot E'ya + kBb(E'y - E'ya)]/0.114$$

以60%黄色为例,设 $E'y=0.9$ 时

$$E'R=(0.327 \times 0.7316 + 0.223(0.9 - 0.7316))/0.299=0.925$$

$$E'G=(0.642 \times 0.7316 + 0.437(0.9 - 0.7316))/0.587=0.925$$

$$E'B=(0.031 \times 0.7316 + 0.34(0.9 - 0.7316))/0.114=0.701$$

编码电路与等饱和度分区编码器相似,只是在编码器中,依照菱形编码器的编码公式进行转换。解码器原理如图9所示,亮度编码 $Y$ 和色名编码 $N$ 送入其数据输入端,经译码器20译出相应的 $Ya$ 、 $kRa$ 、 $kGa$ 、 $kBa$ 、 $kRb$ 、 $kGb$ 、 $kBb$ 等7路8bit数据码,送入数模转换器

21、22、Y、Y<sub>a</sub>经转换进入比较器10进行比较,当 $Y \leq Y_a$ 时,K1接通,把亮度信号E'y送入转换器23、25、27的标准电压端,此时,由于比较器10输出为负,E'y-E'y<sub>a</sub>为零,所以数模转换器24、26、28无输出,数模转换器23、25、27的输出经过运算放大器11、12、13运算后,输出为E'R、E'G、E'B;当 $Y > Y_a$ 时,K2接通,把E'y<sub>a</sub>送入数模转换器23、25、27的标准电压端,此时,比较器10输出为E'y - E'y<sub>a</sub>,此电压信号送入数模转换器24、26、28的标准电压端,各转换器在运算放大器中相加,输出为E'R、E'G、E'B 输出端设稳压二极管限压,防止输出电压过高。图中29为1:1 运算放大器。

在电路工作中还须有同步控制器及寄存器等完成数据转换及运算。

在以上方法中,为了压缩编码率,在不影响收视效果情况下,色名编码N 的数量尽量减少,为保证转换精度,Y<sub>a</sub>、kR、kG、kB等参数,在转换为二进制代码时,量化级数可以尽量大,如用8bit,10bit等。

以上介绍了色名编码方法的几种实例,实际上使用色名编码方法可设计出多种编码方式,可制造出多种集成电路,也可以用计算机程序完成转换。

表1: 3bit色名编码表

信号 颜色	0.299E'R/E'Y	0.587E'G/E'Y	0.114E'B/E'Y	E'Y	N
白	0.299	0.587	0.114	1	111
红	0.299/0.299	0	0	0.299	100
黄	0.299/0.866	0.587/0.866	0	0.866	110
绿	0	0.587/0.587	0	0.587	010
青	0	0.587/0.701	0.114/0.701	0.701	011
兰	0	0	0.114/0.114	0.114	001
紫	0.299/0.413	0	0.114/0.413	0.413	101
黑	0	0	0	0	111



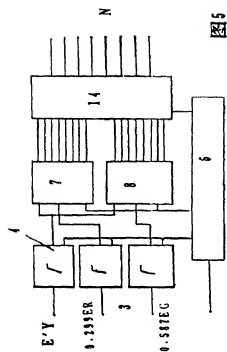


图5

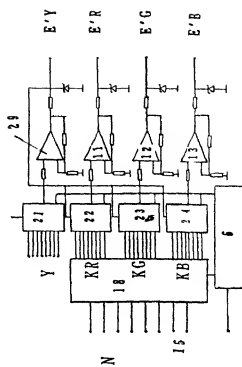


图6

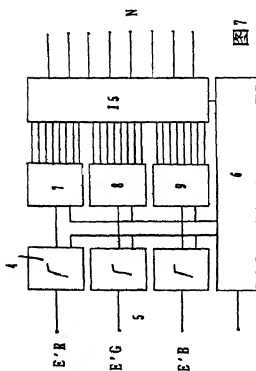


图7

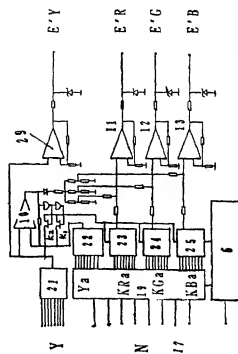


图8

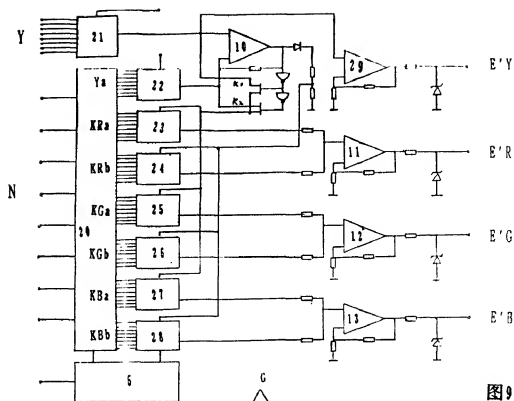


图9

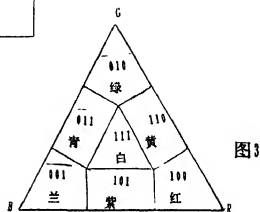


图3

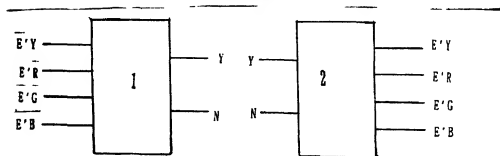


图4